



RAPPORT D'ENQUÊTE FERROVIAIRE
R04H0009



COLLISION À UN PASSAGE À NIVEAU
DU TRAIN NUMÉRO 49
EXPLOITÉ PAR VIA RAIL CANADA INC.
AU POINT MILLIAIRE 17,88
DE LA SUBDIVISION SMITHS FALLS
À MUNSTER (ONTARIO)
LE 28 JUIN 2004

Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet événement dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête ferroviaire

Collision à un passage à niveau

du train numéro 49
exploité par VIA Rail Canada Inc.
au point milliaire 17,88
de la subdivision Smiths Falls
à Munster (Ontario)
le 28 juin 2004

Rapport numéro R04H0009

Sommaire

Le 28 juin 2004 à 18 h 36, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs n° 49 de VIA Rail Canada Inc., alors qu'il roulait en direction ouest à une vitesse de 93 mi/h, a heurté un camion à benne de 10 tonnes vide au passage à niveau public du point milliaire 17,88 de la subdivision Smiths Falls, près de Munster (Ontario). Le camion a été détruit et son occupant a été mortellement blessé. Les membres de l'équipe et les passagers du train n'ont pas été blessés.

This report is also available in English.

Autres renseignements de base

L'accident

Le 28 juin 2004, le train n° 49 de VIA Rail Canada Inc. (VIA), parti d'Ottawa (Ontario) à destination de Toronto (Ontario), roule vers l'ouest à une vitesse de 93 mi/h dans la subdivision Smiths Falls (voir la figure 1). À 18 h 36, heure avancée de l'Est¹, comme le train approche du passage à niveau de Kettles Road, l'équipe s'aperçoit qu'un camion à benne qui roule vers le nord s'engage sur le passage à niveau sans s'arrêter. Dans la collision qui s'ensuit, le camion est détruit et le seul occupant du camion est mortellement blessé. L'équipe commande un serrage d'urgence des freins du train, après quoi le train s'immobilise à environ ½ mille à l'ouest du passage à niveau. Le train a heurté le camion du côté de la porte du passager, un peu sur l'avant de la benne. Après la collision, le camion s'est immobilisé dans le fossé sud, à l'ouest du passage à niveau.

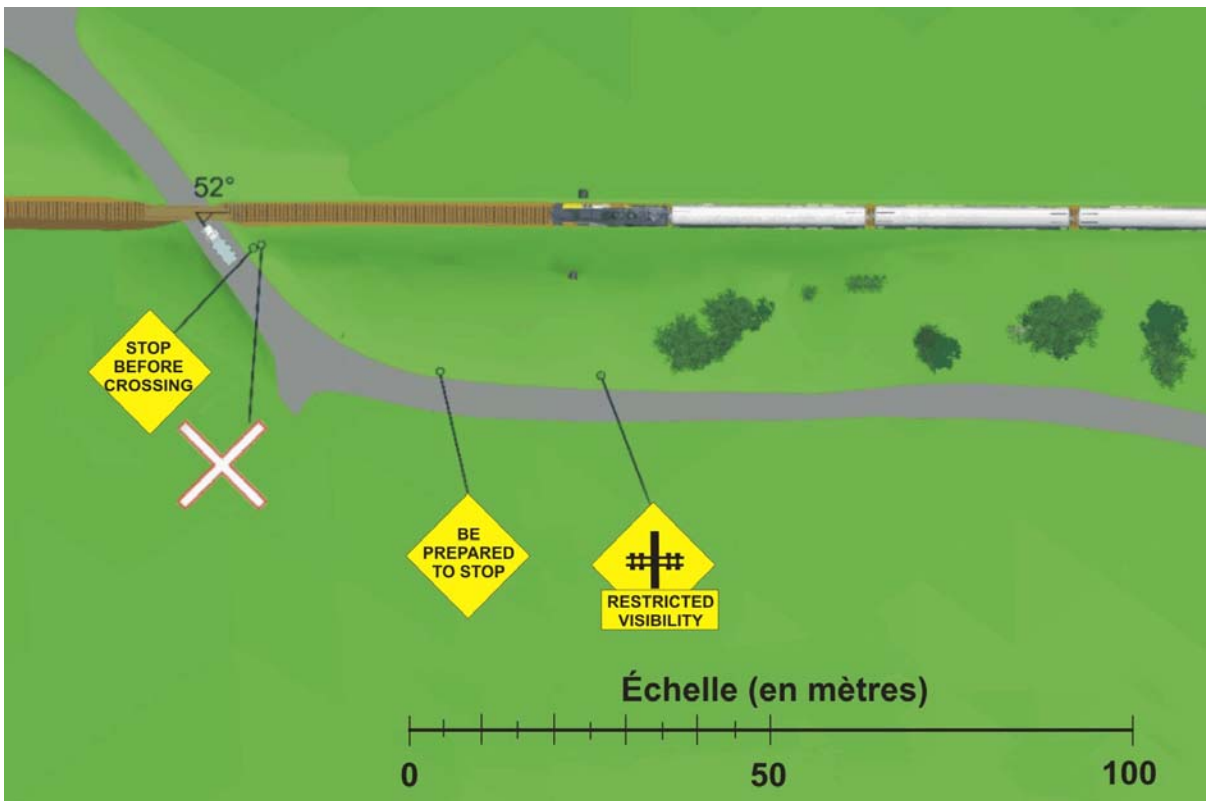


Figure 1. Schéma en plongée du passage à niveau de Kettles Road, à environ 10 milles au sud-ouest des banlieues d'Ottawa, un peu à l'est de la route de comté n° 3

¹ Toutes les heures sont exprimées en heure avancée de l'Est (temps universel coordonné moins quatre heures).

La locomotive a subi des avaries mécaniques considérables, notamment au chasse-neige/chasse-pierres, au longeron latéral, aux portes latérales et au câblage électrique. L'examen fait après l'accident a révélé qu'en raison de la force de la collision, le rail nord du passage à niveau avait été déplacé d'environ 1½ pouce (4 cm) vers l'intérieur.



Photo 1. Vue du côté droit des abords du passage à niveau de Kettles Road à partir du siège du conducteur d'un véhicule

Conditions météorologiques

Au moment de l'accident, le ciel était partiellement nuageux et la température était de 20 °C. Les vents étaient faibles et la visibilité était bonne.

Renseignements sur le train

Le train se composait d'une locomotive et de trois voitures, mesurait 311 pieds et pesait quelque 285 tonnes.

La locomotive VIA 6405 était une locomotive de série F40PH-2 construite par General Motors. Le sifflet du train était monté sur le toit de la caisse de la locomotive, à mi-chemin entre l'avant et l'arrière de la locomotive.

Renseignements sur le personnel

L'équipe de conduite du train comptait deux mécaniciens. Les membres de l'équipe répondaient aux exigences de leurs postes et satisfaisaient aux exigences en matière de repos et de condition physique qui sont imposées par le règlement et par la compagnie.

Subdivision Smiths Falls

La subdivision Smiths Falls est la ligne principale de VIA entre Ottawa (point milliaire 3,5) et Smiths Falls (point milliaire 34,5).

Dans la subdivision Smiths Falls, la circulation des trains est régie par le système de régulation de l'occupation de la voie en vertu du *Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF)*, et est surveillée par un contrôleur de la circulation ferroviaire posté à Montréal (Québec).

La vitesse autorisée dans l'indicateur pour le secteur du passage à niveau était de 95 mi/h pour les trains de voyageurs et de 60 mi/h pour les trains de marchandises. Chaque jour, il y a environ 10 trains de voyageurs qui circulent sur ces voies entre 6 h et 22 h. Habituellement, il n'y a pas de trafic marchandises qui emprunte le passage à niveau de Kettles Road, mais un train de marchandises omnibus roule entre Ottawa (point milliaire 3,5) et le point milliaire 12 tous les trois jours. La subdivision compte 21 passages à niveau publics pourvus de signalisation automatique, et 5 passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique.

Particularités de la voie

La voie principale est simple dans la subdivision Smiths Falls. Dans le secteur du passage à niveau, la voie était en palier et en alignement droit et était faite de longs rails soudés de 115 livres. Les éléments de la voie étaient en bon état et étaient conformes aux exigences du *Règlement sur la sécurité de la voie* approuvé par Transports Canada.

Particularités du passage à niveau de Kettles Road et de ses abords routiers

La route appelée Kettles Road est une route de gravier à chaussée unique qui est utilisée principalement par les résidents de la localité. Il y a peu de circulation sur Kettles Road, soit à peu près 10 véhicules par jour. Aucune limite de vitesse n'était affichée pour cette route. Dans la ville d'Ottawa, en l'absence de panneaux de limitation de vitesse, la vitesse maximale autorisée est de 50 km/h.

Le passage à niveau de Kettles Road était muni de croix d'avertissement réflectorisées standard. Aux abords du croisement, la route décrit une courbe raide vers la droite avant d'arriver au passage à niveau. Pour un véhicule qui arrive du sud, la route croisait la voie ferrée à un angle de 52 degrés vers la droite. Un véhicule qui arrivait du sud circulait initialement sur un terrain en palier puis, à 16 m de la voie ferrée, il gravissait une rampe de 4,55 % avant d'atteindre le passage à niveau.

Des signaux avancés de passage à niveau avaient été installés en 1992 aux abords du passage à niveau. Il s'agissait de signaux conformes au plan de signalisation 2 du ministère des Transports de l'Ontario (MTO), qui indiquaient dans l'ordre : Restricted Visibility, Be Prepared to Stop et Stop Before Crossing (voir la photo 2) (Visibilité réduite, Soyez prêt à arrêter et Arrêtez avant de traverser). Les signaux, qui devaient aviser les automobilistes des mesures à prendre, avaient été installés provisoirement et devaient être retirés après qu'on aurait fait des améliorations permanentes au passage à niveau. Ces signaux d'avertissement ne sont pas des panneaux de réglementation, en ce sens qu'ils n'ont aucun caractère exécutoire. Les signaux du plan de signalisation 2 consistent en des losanges portant des indications et des lettres noires sur fond jaune. Alors que la mention ajoutée au bas du premier des trois signaux indiquait correctement que la visibilité était réduite, le graphique apparaissant sur le signal montrait que le passage à niveau était perpendiculaire aux abords routiers. Il existe des signaux avancés pour représenter des passages à niveau qui croisent la chaussée à un angle aigu.



Photo 2. Signaux du plan de signalisation 2 installés aux abords du passage à niveau croisant la route à un angle aigu

Renseignements consignés

Les données du consignateur d'événements de locomotive ont révélé que le train circulait à 93 mi/h et que la manette des gaz était à la position 8 (réglage maximal) pendant que le train approchait du passage à niveau. Un serrage d'urgence des freins du train a été commandé

environ une seconde avant la collision. On avait fait entendre le klaxon de la locomotive, communément appelé le sifflet, pendant environ 10 secondes avant que le train s'engage sur le passage à niveau. Les deux phares avant et les deux phares de fossé de la locomotive étaient allumés.

Renseignements sur le camion et sur le conducteur

Le camion était un camion à benne Ford LNT 8000 de l'année 1989, qui appartenait à une entreprise d'excavation locale. Il avait une masse à vide de 10 600 kg environ. Le conducteur du camion était titulaire des permis nécessaires pour conduire un camion de ce type. La plupart des camions commerciaux similaires à celui en cause dans l'accident n'ont pas de lunette arrière, ce qui fait que le conducteur doit se fier uniquement aux rétroviseurs pour surveiller l'arrière du camion. Les enquêteurs n'ont pas déterminé si le conducteur portait une ceinture de sécurité.

Examen du camion effectué après l'accident

Rien n'indique qu'une panne mécanique antérieure du camion ait contribué à l'accident. Un examen de la cabine du camion a été fait après l'accident (rapport LP 091/04 du Laboratoire technique du BST). L'examen a révélé l'information suivante :

- Le camion roulait à 16 km/h au moment de l'impact.
- Les éléments de preuve n'ont pas permis de déterminer de façon concluante si le commutateur du ventilateur de chauffage/climatisation était à la position ON ou à la position OFF.
- La radio était allumée, mais le bouton du volume était à la position de réglage minimum.
- La fenêtre du côté du conducteur était baissée complètement.
- Des fragments de verre ont été retrouvés dans le joint de caoutchouc sur les trois côtés (c'est-à-dire au sommet, à l'avant et à l'arrière) de la fenêtre du côté passager, ce qui indique que la fenêtre était fermée.

Exigences réglementaires relatives aux passages à niveau

Le passage à niveau de Kettles Road était conforme aux exigences de la réglementation existante relative à la construction de tels passages à niveau, en l'occurrence l'ordonnance CTC 1980-8 RAIL intitulée *Règlement sur les passages à niveau au croisement d'un chemin de fer et d'une voie publique*. Ce règlement énonce les spécifications de conception géométrique de base des passages à niveau dans les plans horizontal et vertical, ainsi que les dimensions minimales de la surface de croisement. La seule signalisation obligatoire dont il est question dans le règlement consiste en un panneau réflectorisé standard de passage à niveau. Le règlement ne précise aucune exigence quant à un angle de croisement minimal.

Transports Canada est en train d'élaborer un manuel de normes techniques (RTD 10)² qui sera intégré par renvoi au nouveau règlement sur les passages à niveau. Ce dernier règlement est en cours d'élaboration depuis 1988. En ce qui concerne les passages à niveau dépourvus de signalisation automatique, les nouvelles normes et le nouveau règlement traiteront de la question plus en détail que la réglementation existante. Le manuel suggère que :

- L'angle de croisement ne devrait pas être inférieur à 70 degrés.
- Quand les lignes de visibilité sont inadéquates, on devrait installer des signaux d'arrêt obligatoire.

D'après l'ébauche la plus récente du règlement proposé relatif aux passages à niveau, on lit à l'article 21 qu'il est interdit de construire un passage à niveau si la vitesse des trains est supérieure à 80 mi/h.

Le Bureau a mentionné dans plusieurs rapports d'enquête le fait que le nouveau règlement sur les passages à niveau se faisait toujours attendre. Par exemple, dans le rapport R99T0298, le Bureau a formulé la recommandation suivante :

Le Bureau reconnaît que, depuis 10 à 13 ans, le ministère des Transports a consacré beaucoup d'efforts à la préparation du nouveau règlement sur les passages à niveau. Toutefois, le Bureau est préoccupé par le temps qu'il a fallu consacrer au remplacement d'un règlement qui a une portée minimale et qui est essentiellement désuet. Les retards dans la publication du nouveau règlement vont à l'encontre du souci d'améliorer la sécurité aux passages à niveau au Canada. Par conséquent, le Bureau recommande que :

Le ministère des Transports accélère la promulgation du nouveau règlement sur les passages à niveau. (R01-05, publiée en octobre 2001)

Alors que cette dernière recommandation remonte à quatre ans, le nouveau règlement n'est toujours pas en vigueur, malgré le fait que, dans une réponse adressée au Bureau en 2001, Transports Canada ait fait savoir que la nouvelle réglementation était censée entrer en vigueur en 2002.

Obligation d'actionner le klaxon de locomotive quand le train approche d'un passage à niveau

La règle 14(l) du REF, portant sur les signaux par sifflet de locomotive, précise que l'on doit donner deux coups longs, un coup bref et un coup long du klaxon de la locomotive à chaque poteau ou panneau indicateur commandant de siffler. La règle ajoute qu'on doit actionner le sifflet :

² RTD 10: Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route

À au moins un quart de mille de tous les passages à niveau publics (sauf dans les limites spécifiées dans les instructions spéciales). Le signal doit être prolongé ou répété selon la vitesse du mouvement, jusqu'à ce que le passage à niveau soit entièrement occupé par la locomotive ou par les wagons ou voitures qu'elle pousse. Le sifflet doit aussi être actionné à intervalles fréquents quand la visibilité est réduite par le mauvais temps, par les courbes ou d'autres facteurs.

Il a été proposé d'apporter une modification à cette règle : [Traduction] « Le signal par sifflet doit avoir au minimum une durée de 10 secondes ou, si le train approche du passage à niveau à plus de 60 mi/h, il doit commencer au poteau commandant de siffler. La durée du signal par sifflet ne devrait pas excéder 20 secondes dans la mesure du possible. NOTA : Le poteau commandant de siffler doit être placé à au moins ¼ de mille en amont du passage à niveau, à moins d'indications contraires énoncées dans les instructions spéciales. »

Transports Canada n'a pas encore donné son approbation à cette proposition.

Audibilité du klaxon de train

En 1996, le BST a fait enquête sur un accident à un train de VIA près de Tecumseh en Ontario (rapport R96S0106), lors duquel un intrus avait perdu la vie. L'enquête a révélé que des problèmes étaient dus à la position que le klaxon occupait sur le modèle de locomotive en cause.

Le *Règlement relatif à l'inspection et à la sécurité des locomotives de chemin de fer* de Transports Canada, révisé le 24 septembre 2002, indique que le klaxon de locomotive « doit produire un niveau sonore minimal de 96 dB(A) en tout point d'un arc de 30,5 mètres (100 pieds) de rayon sous-tendu devant la locomotive par des angles de 45 degrés à gauche et à droite de l'axe de la voie dans le sens de déplacement. »

Selon une étude³ réalisée par le Volpe National Transportation Systems Center, les klaxons des trains, pour être vraiment efficaces, devraient produire un niveau sonore de 111 à 114 dB(A). Le klaxon devrait être placé le plus en avant et le plus haut possible, de façon à répondre aux exigences visant à empêcher que le son se propage vers les côtés et à atténuer le plus possible le bruit dans la cabine de la locomotive.

En outre, le niveau du signal devrait être de 10 dB(A) de plus que le niveau de bruit ambiant, de façon qu'on puisse le reconnaître comme étant un signal auditif de danger⁴.

³ Federal Railroad Administration, Department of Transportation, *Use of Locomotive Horns at Highway-Rail Grade Crossings*, 1999, page 21.

⁴ *Évaluation de klaxons de locomotives : Efficacité et vitesses d'exploitation* (TP 14103F), préparée pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, par TransSys Research Ltd., juin 2003.

Une étude du Centre de développement des transports⁵ a déterminé que, si le klaxon n'est pas monté à l'avant de la locomotive, l'intensité du son projeté vers l'avant de la locomotive se dégrade à mesure que la vitesse augmente. À cet égard, les klaxons les moins efficaces sont ceux qui sont montés en arrière ou à proximité du capot d'échappement du moteur. De plus, dans le cas de routes et de voies ferrées où la vitesse est élevée, et quelle que soit la position du klaxon, une durée d'avertissement de 10 secondes est supérieure à la limite de perception des signaux sonores pour les gens qui approchent d'un passage à niveau dépourvu de signalisation automatique.

Arrêt obligatoire aux passages à niveau

Le *Code de la route* de l'Ontario de 1990 définit une intersection comme étant le point de croisement de deux routes ou autoroutes. L'obligation de s'arrêter à une intersection qui est énoncée dans le Code ne renvoie pas spécifiquement aux intersections entre un chemin de fer et une route (c'est-à-dire les passages à niveau). À ce titre, les panneaux d'arrêt aux passages à niveau entre un chemin de fer et une route n'ont aucun caractère exécutoire au sens du Code. En vertu de l'article 137 du *Code de la route* de l'Ontario de 2002, à la rubrique « Panneaux d'arrêt placés à une intersection », on lit que :

Outre les panneaux d'arrêt exigés aux intersections des routes à priorité, a) le conseil d'une municipalité et les syndics d'un village partiellement autonome peuvent, par règlement municipal, prévoir la mise en place de panneaux d'arrêt aux intersections des voies publiques relevant de leur compétence; b) le ministre peut, par règlement, désigner les intersections des routes principales où des panneaux d'arrêt doivent être placés, ces panneaux doivent être conformes aux règlements du ministère L.R.O. 1990, chap. H.8, art. 137.

L'article 163 du *Code de la route* de l'Ontario de 2002 traite des véhicules qui doivent s'arrêter devant les signaux d'un passage à niveau. Parmi les modifications de cet article, une note (devant devenir un paragraphe de l'article 163) mentionne les panneaux d'arrêt aux passages à niveau : « Le conducteur d'un véhicule qui aborde un panneau d'arrêt à un passage à niveau, sauf indication contraire d'un signaleur, arrête son véhicule à la ligne d'arrêt indiquée ou, en l'absence d'une telle ligne, à cinq mètres au moins du rail le plus proche de la voie ferrée et ne repart que lorsqu'il peut le faire en toute sécurité. » (2002, chapitre 18, annexe P, article 30) Toutefois, ce paragraphe n'est pas encore en vigueur, n'ayant pas encore été adopté.

Le *Guide de l'automobiliste* de l'Ontario décrit un panneau d'arrêt comme étant un panneau rouge de forme octogonale, avec lettres et bordures blanches sur fond rouge. Le guide indique que les panneaux d'avertissement ont habituellement la forme d'un losange et portent des lettres ou des symboles noirs sur fond jaune. Ces panneaux avertissent habituellement les conducteurs de

⁵ *Évaluation de klaxons de locomotives : Efficacité et vitesses d'exploitation – Sommaire de projet* (TP 14163F), préparée pour le Centre de développement des transports, Transports Canada, par TranSys Research Ltd., janvier 2004.

conditions dangereuses ou inhabituelles telles qu'une courbe, un virage, une pente ou un chemin de traverse. Le guide mentionne un « panneau avancé de passage à niveau » qui avise les conducteurs de faire attention aux trains.

Le guide, modifié en 2003, explique que les conducteurs doivent ralentir à l'approche d'un passage à niveau, écouter et regarder des deux côtés et s'assurer que la voie est libre avant de traverser la voie ferrée. Si un train s'en vient, ils doivent s'arrêter à au moins cinq mètres du rail le plus proche et ne doivent pas traverser la voie ferrée tant qu'ils ne sont pas certains que le train ou les trains ont fini de passer.

Signaux avancés aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique où la visibilité est réduite

En septembre 1991, Transports Canada, en collaboration avec le MTO, a élaboré deux plans de présignalisation des passages à niveau qui visent à assurer la sécurité des conducteurs aux abords des passages à niveau dépourvus de signalisation automatique lorsque la visibilité est réduite. Le plan de signalisation 1 s'applique aux situations où les conducteurs devraient ralentir à une vitesse recommandée avant de s'engager sur le passage à niveau. Le plan de signalisation 2 s'applique aux situations où les conducteurs devraient faire un arrêt complet avant de s'engager sur le passage à niveau.

Dans une lettre en date du 11 septembre 1991, le directeur régional, Ontario, Sécurité ferroviaire, au sein de Transports Canada, a fait savoir que l'utilisation de ces panneaux avancés de passage à niveau ne devait être que provisoire. Les panneaux devaient être retirés après qu'on aurait terminé les travaux d'amélioration appropriés au passage à niveau.

Le Transportation Research Board⁶ a réalisé une étude portant sur les transports dans le nouveau millénaire dans laquelle il est question des dispositifs passifs de contrôle de la circulation. Les constatations suggèrent que les panneaux avancés d'avertissement n'alertent pas adéquatement les automobilistes du fait qu'ils approchent d'un passage à niveau. Quand on utilisait des clignotants jaunes activés par un train sur un panneau d'avertissement un peu plus grand que d'habitude, les gens reconnaissaient le danger plus facilement et ralentissaient davantage. Ces constatations donnent à penser que la conception et le placement actuels des panneaux avancés de passage à niveau ne sont pas efficaces puisque les panneaux en question ne produisent pas les effets voulus sur les usagers de la route.

⁶ *Transportation in the New Millennium: Railroad-Highway Grade Crossings A Look Forward*, président du comité, Richard A Maher, expert-conseil; Fred Coleman III, University of Illinois at Urbana-Champaign; Ronald W. Eck, West Virginia University; Eugene R. Russell, Kansas State University, 2000, publiée par le Transportation Research Board.

De plus, le National Transportation Safety Board (NTSB) des États-Unis a mené une étude⁷ visant à déterminer s'il y aurait lieu de remplacer les signaux avancés de passage à niveau ou la croix d'avertissement qu'on trouve aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique par une signalisation qui serait propre à ces passages à niveau et qui donnerait aux conducteurs des instructions sur la façon de procéder avant de s'engager sur le passage à niveau. On a étudié cette question parce que ni les signaux avancés de passage à niveau ni les croix d'avertissement ne donnent des instructions explicites aux usagers de la route sur ce qu'ils doivent faire, c'est-à-dire s'arrêter, céder le passage ou prendre toute autre mesure pertinente.

L'étude du NTSB a fait ressortir que la signalisation existante est suffisante lorsqu'il s'agit d'aviser les conducteurs de la présence d'un passage à niveau; d'ailleurs, dans l'échantillon auprès duquel le NTSB a mené son étude, la plupart des conducteurs survivants ont signalé qu'ils étaient au courant de la proximité du passage à niveau. Le NTSB se disait particulièrement préoccupé par les conducteurs qui connaissaient bien un secteur et qui étaient au fait de la présence d'un passage à niveau, pour avoir déjà circulé dans le secteur en question. Le NTSB a déterminé que, la plupart du temps, si des conducteurs font un arrêt complet à un passage à niveau, ils sont mieux placés pour regarder afin de détecter la présence d'un train qui approche, et ils sont davantage susceptibles de le faire. Par conséquent, le NTSB a recommandé que des panneaux d'arrêt soient installés aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique. Bien que les panneaux d'arrêt ne soient pas placés uniquement aux abords des passages à niveau dépourvus de signalisation automatique, la combinaison des panneaux d'arrêt et des signaux avancés d'arrêt obligatoire communique adéquatement les mesures qu'il faut prendre à un passage à niveau.

Historique des accidents survenus à des passages à niveau de la subdivision Smiths Falls

Au moment de l'accident, ce tronçon comptait 18 passages à niveau publics pourvus de signalisation automatique et sept passages à niveau publics dépourvus de cette signalisation. Cinq des passages à niveau dépourvus de signalisation automatique croisaient la voie ferrée à un angle de 70 degrés ou moins. D'après la base de données du BST sur les événements, 15 accidents se sont produits à des passages à niveau publics de la subdivision Smiths Falls entre 1983 et 2004; huit de ces accidents sont survenus à des passages à niveau publics pourvus de signalisation automatique, alors que les sept autres se sont produits à des passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique.

Les accidents qui se sont produits à des passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique sont survenus à trois endroits différents (c'est-à-dire qu'il y a eu plus d'un accident à certains endroits). À chacun de ces trois endroits, l'angle du passage à niveau était inférieur à 70 degrés. Pour le conducteur qui approchait du croisement, deux de ces passages à niveau croisaient la voie ferrée à un angle aigu du côté droit du véhicule, et l'autre croisait la voie un angle aigu du côté gauche du véhicule.

⁷

PB98-917004, National Transportation Safety Board, *Safety Study: Safety at Passive Grade Crossings*, Volume 1: Analysis.

Simulation sur place de l'accident au passage à niveau

Le Laboratoire technique du BST a procédé à une simulation sur place de l'accident (rapport LP 091/04). La simulation et les mesurages faits sur le terrain ont révélé que :

- Pour le conducteur d'un camion Ford de ce modèle qui roulait en direction nord, un train roulant vers l'ouest n'a dû être visible qu'au moment où le train se trouvait à environ 200 pieds (61 m) du passage à niveau (voir la photo 3).
- Le niveau de bruit ambiant, qu'on a mesuré dans la cabine d'un camion du même type qui était en mouvement et dont la fenêtre du côté conducteur était abaissée et celle du côté passager était relevée, était de l'ordre de 76 dB(A).
- D'après les mesurages faits à l'intérieur de la cabine de conduite du camion à benne immobilisé au croisement, le niveau de bruit maximal provenant d'un train de VIA s'engageant sur le passage à niveau à une vitesse de 93 mi/h en faisant entendre son klaxon était d'environ 91 dB(A) à l'intérieur de la cabine et de 100 dB(A) à l'extérieur.
- Lorsqu'on a superposé le profil sonore du train de VIA qui approchait au profil sonore correspondant au bruit qu'on entendait dans la cabine du camion, on a déterminé que le niveau de bruit du klaxon de la locomotive n'a excédé de façon perceptible le bruit ambiant de la cabine du camion que pendant environ une seconde avant que le train s'engage sur le passage à niveau.
- Il a fallu environ quatre à cinq secondes pour qu'un camion roulant à 16 km/h libère le passage à niveau.



Photo 3. Voie ferrée vue en direction est à partir du siège du conducteur

Lettre d'information sur la sécurité ferroviaire

Le 3 décembre 2004, le BST a adressé une lettre d'information sur la sécurité ferroviaire (624-15/04) à Transports Canada, dans laquelle il indiquait qu'au croisement de Kettles Road, l'angle aigu du passage à niveau, combiné à l'absence de dispositifs automatiques d'avertissement, fait en sorte que les conducteurs de camions et d'autres véhicules dont la lunette arrière est obstruée peuvent essayer de franchir la voie ferrée sans savoir qu'un train s'approche et sans être en mesure de le voir.

Transports Canada a répondu à cette lettre en disant qu'il avait tenu deux réunions avec des représentants de la ville d'Ottawa et de VIA afin de discuter de la sécurité à ce passage à niveau et d'évaluer les façons de l'améliorer.

Analyse

Introduction

L'enquête sur cet accident n'a relevé aucune lacune dans la conduite du train et aucune défaillance mécanique du train ou du camion. Elle a aussi révélé qu'aucun défaut de la voie n'avait contribué à l'accident. L'analyse s'intéressera surtout à la réglementation relative aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique, à l'audibilité des klaxons des trains et à l'efficacité des signaux d'avertissement lorsque la visibilité est limitée aux abords des passages à niveau dépourvus de signalisation automatique.

L'accident

Au moment où le camion est arrivé près du passage à niveau, il avait vraisemblablement un angle de franchissement de 52 degrés. Dans cette position, la benne du camion empêchait le conducteur de bien voir la voie ferrée en direction est. Pour voir ce qui se passait en direction est, le conducteur devait regarder par la fenêtre du côté passager du camion; or, en regardant par cette fenêtre, le conducteur n'a vraisemblablement aperçu le train qu'au moment où celui-ci n'était plus qu'à environ 200 pieds (61 m) du passage à niveau. Comme le train roulait à 93 mi/h, il a dû couvrir cette distance en 1,5 seconde environ. Par conséquent, soit que le conducteur du camion n'a pas vu le train, soit qu'il l'a vu trop tard pour pouvoir réagir. L'angle aigu du passage à niveau, combiné à l'impossibilité de regarder vers l'arrière par la lunette arrière, a empêché le conducteur de voir le train qui approchait.

L'analyse des données recueillies lors de la simulation sur place a révélé qu'en superposant le profil sonore du train de VIA qui approchait au profil sonore correspondant au bruit qu'on entendait dans la cabine du camion, le niveau de bruit du klaxon de la locomotive n'a excédé de façon perceptible le bruit ambiant de la cabine du camion que pendant environ une seconde avant que le train s'engage sur le passage à niveau. On peut donc en conclure qu'en raison du niveau normal de bruit ambiant qui régnait dans la cabine du camion, le conducteur n'a été en mesure d'entendre le klaxon du train que pendant une seconde avant la collision.

Les calculs faits lors de la simulation montrent que le camion aurait pris quatre ou cinq secondes pour franchir complètement le passage à niveau à une vitesse de 16 km/h. Si le conducteur avait fait un arrêt complet, comme l'exigeaient les panneaux de signalisation existants, et s'il était reparti par la suite, le camion aurait mis de 10 à 11 secondes pour franchir complètement le passage à niveau.

Quel que soit le scénario, la limitation de la visibilité attribuable à l'angle aigu du passage à niveau a fait en sorte que le train n'a dû être visible que pendant 1,5 seconde avant qu'il s'engage sur le passage à niveau, sans compter qu'il a pu être entendu pendant une seconde seulement. Donc, ne disposant pas d'indices visuels ou sonores pouvant l'alerter de la présence du train qui approchait, le conducteur a engagé le camion sur le passage à niveau, de sorte que le train a heurté le camion.

Étant donné le temps qu'un camion met pour traverser et libérer un passage à niveau après avoir fait un arrêt complet, les recommandations qui proposent de modifier la réglementation existante relative aux signaux par sifflet, pour faire en sorte que la durée minimale du signal sonore soit réduite à 10 secondes seulement, pourraient faire en sorte que des véhicules ne puissent pas franchir des passages à niveau sans danger.

Passages à niveau dépourvus de signalisation automatique qui forment un angle aigu avec la route

Dans la subdivision Smiths Falls, à six des sept passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique où des accidents sont survenus depuis 1983, l'angle du croisement était de moins de 70 degrés. Bien que d'autres facteurs aient contribué à ces accidents, la visibilité des conducteurs était limitée d'un côté de la voie ferrée, sinon des deux. Aux passages à niveau

qui forment un angle aigu par rapport à la route, comme celui de Kettles Road, les conducteurs de véhicules dont la lunette arrière est obstruée ou inexistante peuvent difficilement vérifier s'ils peuvent s'engager sans danger sur le passage à niveau.

Lors de l'évaluation que Transports Canada a faite du passage à niveau de Kettles Road, en 1999, on n'a signalé aucune préoccupation liée à la sécurité. Les lignes de visibilité mesurées à partir d'un véhicule arrêté à huit mètres du passage à niveau étaient de 9999 pieds, ce qui correspond essentiellement à une visibilité maximale. En réalité, toutefois, les lignes de visibilité vers l'est pouvaient être fort limitées pour des camions lourds arrêtés à huit mètres du croisement, en raison de l'angle du passage à niveau et du fait que la visibilité était limitée vers le côté et vers l'arrière de la cabine. Par conséquent, si l'on utilise une automobile comme véhicule de référence pour évaluer les lignes de visibilité des passages à niveau, il se peut qu'on ne tienne pas compte de tous les problèmes susceptibles d'affecter les lignes de visibilité.

Transports Canada travaille depuis 1988 à la mise à jour de la réglementation sur les passages à niveau. L'ébauche des normes techniques de cette nouvelle réglementation précise les exigences relatives à la signalisation et exige que les angles minimaux des passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique ne soient pas inférieurs à 70 degrés. Toutefois, comme ces spécifications étaient seulement des lignes directrices lors de l'événement, elles n'avaient pas la force d'un règlement. En raison de l'absence d'une réglementation renforcée relative aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique qui forment un angle aigu avec la route, les conducteurs risquent de ne pas être avertis adéquatement des trains qui approchent.

Audibilité des klaxons des trains

L'enquête que le BST a menée près de Tecumseh en Ontario (rapport R96S0106) a révélé que, pour avoir une efficacité optimale, les klaxons devraient être montés le plus loin possible vers l'avant de la locomotive. Toutefois, l'industrie ferroviaire continue de placer les klaxons loin derrière la cabine, de façon à limiter les effets du bruit sur l'équipe de conduite. L'intensité du son projeté vers l'avant est réduite du fait de cette position. Quand le klaxon est installé au milieu de la locomotive, il n'occupe pas une position qui permet une projection maximale du son vers l'avant, ce qui fait que les conducteurs immobilisés aux passages à niveau risquent davantage de ne pas entendre le klaxon.

Même si la réglementation relative au niveau de bruit minimal (96 dB(A)) était respectée, le klaxon d'un train de VIA qui approchait a atteint un niveau de bruit maximal de l'ordre de 91 dB(A), mesuré à l'intérieur de la cabine du camion à benne immobilisé. Un bruit de cette intensité n'était pas suffisant pour avertir le conducteur du camion du fait qu'un train approchait. Quand le niveau de bruit ambiant est élevé à l'intérieur d'un véhicule routier, le klaxon d'une locomotive n'est pas toujours efficace lorsqu'il s'agit d'avertir les gens du passage prochain d'un train.

Un certain nombre d'études citées précédemment ont permis de conclure que la position du klaxon a une grande incidence sur son efficacité. L'étude du Centre de développement des transports (janvier 2004) a noté que, si le klaxon n'est pas monté à l'avant de la locomotive, l'intensité du son projeté vers l'avant du train se dégrade à mesure que la vitesse augmente.

Bien que le klaxon de locomotive ne soit pas le principal moyen qu'on utilise pour signaler qu'un train approche, ce moyen de protection s'avère nécessaire aux passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique. Le klaxon doit être placé près de l'avant de la locomotive, de façon que la projection du son vers l'avant soit maximale et que les conducteurs des véhicules qui sont près des passages à niveau aient plus de chances d'entendre le sifflet et de s'arrêter.

Passages à niveau où la visibilité est limitée

Sur les routes du Canada, les panneaux d'avertissement ont habituellement la forme d'un losange et portent des lettres ou des symboles noirs sur fond jaune. Les panneaux d'avertissement servent à prévenir les usagers de la route des dangers inattendus ou potentiels qui pourraient se présenter sur la route ou près de celle-ci. Les conditions qui sont habituellement signalées par les panneaux d'avertissement invitent les usagers de la route à se montrer prudents et, à l'occasion, à ralentir, à s'arrêter ou à prendre d'autres mesures qui assureront la sécurité et l'efficacité de la circulation routière.

En comparaison, les conducteurs sont habitués à interpréter les panneaux rouges de forme octogonale, avec le mot « Stop » ou « Arrêt » en blanc et des bordures blanches sur fond rouge, comme étant un panneau d'arrêt obligatoire. En fait, le *Guide de l'automobiliste* de l'Ontario décrit ces panneaux comme étant ceux auxquels on doit se conformer.

Au passage à niveau de Kettles Road, le premier des trois panneaux du plan de signalisation 2 de l'Ontario indiquait que la route formait un angle droit avec la voie ferrée. Toutefois, à cet endroit, le franchissement routier forme un angle de 52 degrés vers la droite d'un véhicule roulant vers le nord; or, il existe un panneau plus approprié qu'on peut utiliser pour indiquer la présence d'un passage à niveau placé à un certain angle.

Comme les panneaux du plan de signalisation 2 sont censés être des panneaux d'avertissement et sont interprétés comme tels, il est vraisemblable que bien des conducteurs, quand ils voient un panneau « Arrêtez avant de traverser » ne s'arrêtent pas à moins de voir qu'un train approche.

L'étude du NTSB concernant les passages à niveau dépourvus de signalisation automatique a indiqué que, bien que les panneaux d'avertissement existants soient suffisants lorsqu'il s'agit d'aviser les conducteurs qu'il vont aborder un passage à niveau, les conducteurs ne réagissent pas nécessairement de manière appropriée. Plus particulièrement, les conducteurs qui connaissent bien un secteur sont davantage portés à négliger de regarder pour voir si un train approche lorsqu'ils arrivent près d'un passage à niveau. Pour cette raison, le NTSB croit qu'en installant des panneaux d'arrêt standard de forme octogonale aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique, on incitera un plus grand nombre de conducteurs à s'arrêter et à regarder avant de franchir le croisement. De même, dans le cadre de l'étude du Transportation

Research Board⁸ portant sur les transports dans le nouveau millénaire, les chercheurs ont constaté que les gens étaient davantage incités à reconnaître le danger et à ralentir aux abords des croisements dépourvus de signalisation automatique lorsqu'ils voyaient des clignotants jaunes activés par le train qui approche, que s'ils voyaient des panneaux avancés ordinaires.

Quand des trains de voyageurs circulent à haute vitesse sur des passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique où la visibilité est limitée pour les conducteurs, les conducteurs doivent arrêter pour vérifier s'ils peuvent traverser sans danger. Quand il s'agit de réduire les risques de collision et de déraillement, il se peut que les panneaux avancés du plan de signalisation 2 du MTO n'incitent pas suffisamment les conducteurs à s'arrêter avant le croisement.

Panneaux avancés de passage à niveau installés à titre provisoire

Même si les panneaux avancés de signalisation mis au point par Transports Canada et le MTO étaient censés être des panneaux d'information installés provisoirement, les panneaux du plan de signalisation 2 qu'on trouvait au passage à niveau de Kettles Road étaient en place depuis plus de 10 ans.

Faits établis quant aux causes et aux facteurs contributifs

1. Ne disposant pas d'indices visuels ou sonores pouvant l'alerter de la présence du train qui approchait, le conducteur a engagé le camion sur le passage à niveau, de sorte que le train a heurté le camion.
2. L'angle aigu du passage à niveau, combiné à l'impossibilité de regarder vers l'arrière par la lunette arrière, a empêché le conducteur de voir le train qui approchait.
3. En raison du niveau normal de bruit ambiant qui régnait dans la cabine du camion, le conducteur n'a été en mesure d'entendre le klaxon du train que pendant une seconde environ avant que le train s'engage sur le passage à niveau.

Faits établis quant aux risques

1. En raison de l'absence d'une réglementation renforcée relative aux passages à niveau dépourvus de signalisation automatique qui forment un angle aigu avec la route, les conducteurs risquent de ne pas être avertis adéquatement de la présence de trains qui approchent.

⁸ *Transportation in the New Millennium: Railroad-Highway Grade Crossings. A Look Forward*, président du comité, Richard A Maher, expert-conseil; Fred Coleman III, University of Illinois at Urbana-Champaign; Ronald W. Eck, West Virginia University; Eugene R. Russell, Kansas State University, 2000, publiée par le Transportation Research Board.

2. Aux passages à niveau qui forment un angle aigu par rapport à la route, comme celui de Kettles Road, les conducteurs de véhicules dont la lunette arrière est obstruée ou inexistante peuvent difficilement vérifier s'ils peuvent s'engager sans danger sur le passage à niveau.
3. Quand le niveau de bruit ambiant est élevé à l'intérieur d'un véhicule routier, le klaxon de locomotive n'est pas efficace lorsqu'il s'agit d'avertir les gens du passage prochain d'un train.
4. Quand le klaxon est installé au milieu de la locomotive, il n'occupe pas une position qui permet une projection maximale du son vers l'avant, ce qui fait que les conducteurs immobilisés aux passages à niveau risquent davantage de ne pas entendre le klaxon.
5. Quand des trains de voyageurs circulent à haute vitesse sur des passages à niveau publics dépourvus de signalisation automatique où la visibilité est limitée pour les conducteurs, les conducteurs doivent arrêter pour vérifier s'ils peuvent traverser sans danger. Quand il s'agit de réduire les risques de collision et de déraillement, il se peut que les panneaux avancés du plan de signalisation 2 du ministère des Transports de l'Ontario n'incitent pas suffisamment les conducteurs à s'arrêter avant le croisement.
6. Quand on utilise une automobile comme véhicule de référence pour évaluer les lignes de visibilité des passages à niveau, il se peut qu'on ne tienne pas compte de tous les problèmes susceptibles d'affecter les lignes de visibilité.

Autres faits établis

1. Les panneaux d'information provisoires du plan de signalisation 2 qu'on trouvait au passage à niveau de Kettles Road étaient en place depuis plus de 10 ans.

Mesures de sécurité prises

Des représentants de Transports Canada, de la ville d'Ottawa et de VIA ont tenu des réunions au cours desquelles ils ont discuté de la façon d'améliorer la sécurité au passage à niveau de Kettles Road. Au terme de ces rencontres, la ville d'Ottawa a retenu les services d'une société d'experts-conseils qui a été chargée de mener un examen environnemental préalable et d'effectuer des travaux de conception préliminaire concernant le passage à niveau. Le plan proposé comprenait l'amélioration de l'angle de croisement et du profil de la route, une surface asphaltée, l'élimination d'un passage à niveau privé et l'installation de signaux de passage à niveau, de cloches et de barrières à bras courts. Jusqu'à maintenant, on a installé provisoirement des panneaux avancés modifiés et des panneaux d'arrêt. On a élargi et asphalté le franchissement routier proprement dit, on a amélioré les lignes de visibilité, et on a réaménagé l'intersection de façon que la route et la voie ferrée se croisent à un angle de 70 degrés. Les travaux d'installation d'un système automatisé d'avertissement de passage à niveau, consistant en des feux clignotants, une cloche et des barrières, étaient en cours en janvier 2006.

En ce qui a trait à l'audibilité des klaxons de train et aux limitations connexes, Transports Canada discute de la question avec l'industrie ferroviaire.

Transports Canada, en collaboration avec le ministère des Transports de la Saskatchewan et du Nouveau-Brunswick, a lancé récemment des projets de recherche portant sur des systèmes d'avertissement peu coûteux.

Le présent rapport met un terme à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports au sujet de cet accident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 10 janvier 2006.

Visitez le site Web du BST (www.tsb.gc.ca) pour en savoir plus sur le Bureau de la sécurité des transports et ses produits et services. Vous y trouverez aussi des liens donnant accès à d'autres organisations qui s'occupent de sécurité et à des sites connexes.